

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tetsuro MIZUSHIMA et al.
Appl. No: : Not Yet Assigned (National Phase of PCT/JP03/04304) **PCT Branch**
Filed : Concurrently Herewith (I.A. Filed April 3, 2003)
For : RECORDING DATA-RECORDING METHOD, RECORDING DATA-
REPRODUCING METHOD, RECORDING DEVICE, REPRODUCTION
DEVICE, AND MULTILAYER OPTICAL RECORDING MEDIUM

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-100750, filed April 3, 2002. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,
Tetsuro MIZUSHIMA et al.

 Reg 16.
Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027 33,329

October 1, 2004
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

10/508947

PCT/JP03/04304

Rec'd PTO 01 OCT 2004

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

03.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-100750

[ST.10/C]:

[JP2002-100750]

出 願 人

Applicant(s):

ティーディーケー株式会社

REC'D 05 JUN 2003

WIPO

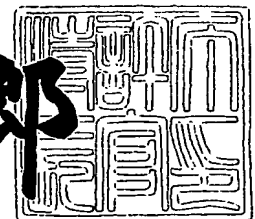
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3035769

【書類名】 特許願

【整理番号】 03987

【提出日】 平成14年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
 イ株式会社内

 【氏名】 水島 哲郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケ
 イ株式会社内

 【氏名】 小巻 壮

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

 【代表者】 澤部 肇

【代理人】

 【識別番号】 100104787

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 053992

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録データの記録方法、記録データの再生方法、記録装置、再生装置、および多層光記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N 層 (N は 2 以上の自然数) の記録層が少なくとも基材の一面側に積層されて構成された多層光記録媒体に所定の暗号化コードに基づいて暗号化した記録データを記録する記録データの記録方法であって、

再生用レーザービームまたは記録用レーザービームの入射方向から数えて M 番目 (M は N 以下の自然数) の前記記録層における第 1 の基準点と、前記入射方向から数えて L 番目 (L は N 以下であって M を除く自然数) の前記記録層における第 2 の基準点との両点間距離を取得し、当該取得した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを暗号化する記録データの記録方法。

【請求項 2】 前記第 1 および第 2 の基準点のいずれか一方の基準点、並びに前記入射方向から数えて K 番目 (K は N 以下であって M または L と同一数を含む自然数) の前記記録層における第 3 の基準点を通過する第 1 の線分と、前記第 1 の基準点および前記第 2 の基準点を通過する第 2 の線分とが交差する角度を取得し、当該取得した角度を特定可能な角度情報を前記暗号化コードの一部として前記記録データを暗号化する請求項 1 記載の記録データの記録方法。

【請求項 3】 再生装置によって読み出されて当該再生装置に対して少なくとも前記第 1 および第 2 の基準点の前記両点間距離を前記暗号化コードとして取得させると共に、前記暗号化された記録データを当該取得させた暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータを記録する請求項 1 または 2 記載の記録データの記録方法。

【請求項 4】 前記プログラムデータを前記多層光記録媒体におけるデータ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかに記録する請求項 3 記載の記録データの記録方法。

【請求項 5】 前記多層光記録媒体を装填した際に前記再生装置によって最初にアクセスされる領域、および当該最初にアクセスされる領域に記録された領

域情報によって指示される領域のいずれかに前記プログラムデータを記録する請求項3または4記載の記録データの記録方法。

【請求項6】 前記暗号化した記録データの一部、または当該記録データについての管理情報の一部として前記プログラムデータを記録する請求項3から5のいずれかに記載の記録データの記録方法。

【請求項7】 請求項1から6のいずれかに記載の記録データの記録方法に従って記録された前記記録データを前記暗号化コードに基づいて復号化して再生する記録データの再生方法であって、

再生対象の前記記録データが記録された前記多層光記録媒体についての前記第1および第2の基準点の両点間距離を取得し、当該取得した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを復号化する記録データの再生方法。

【請求項8】 前記再生対象の記録データが記録された前記多層光記録媒体についての前記第1および第2の線分が交差する角度を取得し、当該取得した角度を特定可能な角度情報を前記暗号化コードの一部として前記記録データを復号化する請求項7記載の記録データの再生方法。

【請求項9】 請求項1から6のいずれかに記載の記録データの記録方法に従って前記記録データを暗号化して前記多層光記録媒体に記録可能に構成された記録装置であって、

前記多層光記録媒体を保持して回転させるターンテーブルと、当該ターンテーブルによって保持された前記多層光記録媒体に前記再生用レーザービームおよび前記記録用レーザービームを出射するピックアップと、当該ピックアップを前記多層光記録媒体の半径方向に沿って移動させる移動機構と、前記ターンテーブルの回転および前記移動機構による前記ピックアップの移動を制御すると共に前記暗号化コードに基づく前記記録データの暗号化を実行する制御部とを備え、

前記制御部は、前記ターンテーブルを回転させると共に前記移動機構によって前記ピックアップを移動させつつ当該ピックアップに対して前記M番目の記録層および前記L番目の記録層に前記再生用レーザービームをそれぞれ出射させ、当該ピックアップが前記第1の基準点に前記再生用レーザービームを出射したとき

の前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量と、当該ピックアップが前記第 2 の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量とに基づいて当該第 1 および第 2 の基準点の両点間距離を演算し、当該演算した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを暗号化する記録装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 または 2 記載の記録データの記録方法に従って記録された前記記録データを前記多層光記録媒体から読み出して復号化した後に再生可能に構成された再生装置であって、

前記多層光記録媒体を保持して回転させるターンテーブルと、当該ターンテーブルによって保持された前記多層光記録媒体に前記再生用レーザービームを出射するピックアップと、当該ピックアップを前記多層光記録媒体の半径方向に沿って移動させる移動機構と、少なくとも前記第 1 および第 2 の基準点の前記両点間距離を前記暗号化コードとして取得させると共に前記暗号化された記録データを当該取得された暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータを記憶する記憶部と、前記ターンテーブルの回転および前記移動機構による前記ピックアップの移動を制御すると共に前記プログラムデータに従って前記暗号化コードを取得して当該取得した暗号化コードに基づく前記記録データの復号化を実行する制御部とを備え、

前記制御部は、前記ターンテーブルを回転させると共に前記移動機構によって前記ピックアップを移動させつつ当該ピックアップに対して前記 M 番目の記録層および前記 L 番目の記録層に前記再生用レーザービームをそれぞれ出射させ、当該ピックアップが前記第 1 の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量と、当該ピックアップが前記第 2 の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量とに基づいて当該第 1 および第 2 の基準点の両点間距離を演算し、当該演算した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを復号化する再生装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 または 2 記載の記録データの記録方法に従って前記記録データを記録可能に構成された多層光記録媒体であって、

再生装置によって読み出されて当該再生装置に対して少なくとも前記第 1 および第 2 の基準点の前記両点間距離を前記暗号化コードとして取得させると共に、前記暗号化された記録データを当該取得させた暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータが記録されている多層光記録媒体。

【請求項 1 2】 当該多層光記録媒体におけるデータ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかに前記プログラムデータが記録されている請求項 1 1 記載の多層光記録媒体。

【請求項 1 3】 当該多層光記録媒体を装填した際に前記再生装置によって最初にアクセスされる領域、および当該最初にアクセスされる領域に記録された領域情報によって指示される領域のいずれかに前記プログラムデータが記録されている請求項 1 2 または 1 3 に記載の多層光記録媒体。

【請求項 1 4】 前記プログラムデータがプリピットで記録されている請求項 1 1 から 1 3 のいずれかに記載の多層光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録データを暗号化して記録する記録データの記録方法および記録装置と、暗号化された記録データを復号化して再生する記録データの再生方法および再生装置と、暗号化された記録データを復号化するためのプログラムデータが記録された多層光記録媒体とに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

今日、大量の記録データを記録可能である点が注目されて、各種の光記録媒体が広く普及している。この場合、光記録媒体に記録した記録データの不正なコピーを防止するための記録データ保護方法としては、記録データの属性を不可視属性などに設定する方法や特殊なフォーマットで記録する方法などが従来から知られている。しかし、これらの記録データ保護方法を採用したとしても、例えばパ

ーソナルコンピュータなどを用いることにより、記録データのコピーが比較的容易に行われてしまう。このため、所定の暗号化コードに基づいて記録データを暗号化した後に記録することにより、記録データが記録されている光記録媒体が不正にコピーされたとしても第三者による記録データの再生（復号化）ができないように保護する記録データ保護方法が考案されている。この記録データ保護方法では、例えば記録データの正規ユーザのみが知り得る暗号化コード（一例として、数字およびアルファベットからなる文字列）を使用して所定のアルゴリズムに従って記録データのデータ構造を改変（暗号化）した後に光記録媒体に記録する。これにより、光記録媒体に記録された記録データは、テキストエディタやバイナリエディタなどでデータ内容が直視されたとしても記録データ本来のデータを認識不能な状態に変換されて、第三者による不正な再生から保護される。

【0003】

また、暗号化されている記録データを正規ユーザが再生する際には、まず、専用の復号化プログラムを用いて記録データを復号化する。この際には、再生装置が復号化プログラムに従ってユーザに暗号化コードの入力を要求して、入力された暗号化コードを使用して前述した所定のアルゴリズムの逆手順で記録データのデータ構造を再構築（復号化）する。この際に、その記録データの暗号化に際して使用された暗号化コードとは異なる暗号化コードが入力された場合には、再生装置は、暗号化時とは異なる暗号化コードを使用して記録データを復号化する。したがって、復号化された記録データは、暗号化前の記録データとは異なるデータ構造（再生不能な状態）となるため、第三者による不正な再生から保護される。このため、暗号化に際して使用した暗号化コードを知り得るユーザによってのみ、暗号化前の記録データに正しく復号化されて再生可能となる。

【0004】

一方、特開平7-21697号公報には、その光記録媒体に固有の識別データIDをリードインエリアに記録しておくことにより、不正にコピーされた光記録媒体（以下、「コピー媒体」ともいう）内に記録された記録データの再生を禁止させる技術が開示されている。具体的には、オリジナルの光記録媒体（以下、「オリジナル媒体」ともいう）に記録された各記録データの記録位置を特定するた

めのポインタ情報や各記録データの著作者などの著作者情報を表す文字を組み合わせて識別データIDを構成し、この識別データIDをポインタ情報および著作者情報と共にリードインエリアに記録しておく。この場合、この種の光記録媒体を一般的なコピー方法によってコピーした際には、リードインエリアに記録された各種情報がオリジナル媒体から読み出されてコピー媒体にコピーされるのではなく、コピー媒体にコピーされた各記録データの記録位置における記録位置に基づいて新たに生成されるポインタ情報などがコピー媒体のリードインエリアに記録される。したがって、オリジナル媒体を一般的なコピー方法によって他の光記録媒体にコピーした際には、オリジナル媒体のリードインエリア内に記録されている識別データIDがコピー媒体にコピーされないため、コピー媒体には識別データIDが存在しないこととなる。

【0005】

また、この光記録媒体（オリジナル媒体）には、記録データとしてのプログラムが記録されている。このプログラムは、光記録媒体から読み出されて起動させられた際に、その光記録媒体のリードインエリアに識別データIDが存在するか否かを最初に判別することにより、その光記録媒体がオリジナル媒体であるか否かを判別する処理が記述されている。したがって、コピー媒体に記録された記録データの再生（プログラムの実行）を実行しようとした際には、識別データIDがコピー媒体のリードインエリアに存在しないため、このプログラムの記述に従ってコピー媒体であると判別されて、以後の記録データの再生が禁止される。また、一般的なコピー方法によってオリジナル媒体をコピーした場合、オリジナル媒体における記録データの記録位置と、コピー媒体における対応する記録データの記録位置とが相違する。したがって、たとえ識別データIDがコピー媒体のリードインエリアにコピーされたとしても、この識別データIDに対応するポインタ情報と、コピー媒体にコピーされた記録データの記録位置に対応するポインタ情報とが一致しないこととなる。このため、このプログラムの記述に従ってコピー媒体であると判別されて、以後の記録データの再生が禁止される。これにより、コピー媒体内に記録された記録データの再生が禁止される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来の記録データ保護方法には、以下の問題点がある。すなわち、暗号化による記録データ保護方法では、記録データの正規ユーザのみが知り得る暗号化コードに基づいて記録データを暗号化した後に記録することにより、光記録媒体に記録されている記録データの第三者による再生を規制している。しかし、この記録データ保護方法によって保護された（暗号化された）記録データを再生する際には、暗号化に使用した暗号化コードを入力して再生装置に記録データを復号化させる必要がある。このため、光記録媒体に記録されている複数の記録データを再生する際に、この暗号化コードの入力作業が非常に煩雑であるという問題点がある。また、この記録データ保護方法では、たとえ正規ユーザであったとしても、記録データの暗号化に際して使用した暗号化コードを記憶していない限り、その記録データを復号化（再生）することができない。この場合、暗号化に使用した暗号化データの忘却を防止すべくメモ書きした場合には、そのメモ書きが第三者に盗用されて記録データが復号化される恐れがある。また、記録データの復号化に際して間違った暗号化データを入力したときには、記録データが暗号化前の状態に復号化されない結果、記録データを再生することができない。このため、正規ユーザは、暗号化コードをメモ書きなどせずに正確に記憶していなければならない、非常に大きい負担を強いられているという問題点もある。

【0007】

一方、特開平7-21697号公報に開示されている記録データ保護方法では、書換えおよびコピーが困難なリードインエリアに識別データIDを記録させると共に、その光記録媒体がオリジナル媒体かコピー媒体かをリードインエリアにおける識別データIDの存在有無に基づいて判別する処理を記述したプログラムを記録データとして記録することにより、不正にコピーされたコピー媒体からのプログラムの起動（記録データの再生）を禁止している。しかし、リードインエリア内の各種情報を他の光記録媒体にコピーするのは技術的に可能なため、識別データIDの存在有無に基づいてオリジナル媒体かコピー媒体かを判別するのは事実上無意味であり、オリジナル媒体かコピー媒体かを確実に判別するのが実際には困難である結果、記録データを確実に保護するのが困難であるという問題点

が存在する。

【0008】

さらに、この記録データ保護方法では、識別データIDのデータ内容としてポインタ情報および著作者情報などを用いている。この場合、前述したように、リードインエリア内の各種情報をコピー媒体のリードインエリアにコピーするのは可能であり、加えて、記録データをオリジナル媒体の記録位置に対応させてコピー媒体に記録するのも技術的に可能である。したがって、オリジナル媒体に記録されているポインタ情報および著作者情報と、コピー媒体に記録したポインタ情報および著作者情報とを容易に一致させることができる。このため、これらの情報と識別データIDのデータ内容とを比較した際には、その光記録媒体がコピー媒体であるにも拘わらずオリジナル媒体であると誤って判別されるため、記録データを確実に保護するのが困難であるという問題点が存在する。

【0009】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、正規ユーザの負担を軽減しつつ、コピーされた光記録媒体からの記録データの再生を確実に規制可能な記録データの記録方法、記録データの再生方法、記録装置、再生装置、および多層光記録媒体を提供することを主目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係る記録データの記録方法は、N層（Nは2以上の自然数）の記録層が少なくとも基材の一面側に積層されて構成された多層光記録媒体に所定の暗号化コードに基づいて暗号化した記録データを記録する記録データの記録方法であって、再生用レーザービームまたは記録用レーザービームの入射方向から数えてM番目（MはN以下の自然数）の前記記録層における第1の基準点と、前記入射方向から数えてL番目（LはN以下であってMを除く自然数）の前記記録層における第2の基準点との両点間距離を取得し、当該取得した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを暗号化する。この発明において、「第1の基準点と第2の基準点との両点間距離」には、記録層の厚みを考慮した三次元的な距離と、M番目の記録層およびL番目

の記録層を平面視したときの二次元的な距離とが含まれる。

【0011】

この場合、前記第1および第2の基準点のいずれか一方の基準点、並びに前記入射方向から数えてK番目（KはN以下であってMまたはLと同一数を含む自然数）の前記記録層における第3の基準点を通過する第1の線分と、前記第1の基準点および前記第2の基準点を通過する第2の線分とが交差する角度を取得し、当該取得した角度を特定可能な角度情報を前記暗号化コードの一部として前記記録データを暗号化するのが好ましい。

【0012】

また、再生装置によって読み出されて当該再生装置に対して少なくとも前記第1および第2の基準点の前記両点間距離を前記暗号化コードとして取得させると共に、前記暗号化された記録データを当該取得させた暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータを記録するのが好ましい。ここで、本発明における再生装置には、再生用ドライブ装置単体と、再生用ドライブ装置に接続された電子端末および再生用ドライブ装置を含むシステム全体とが含まれる。

【0013】

さらに、前記プログラムデータを前記多層光記録媒体におけるデータ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかに記録するのが好ましい。

【0014】

また、前記多層光記録媒体を装填した際に前記再生装置によって最初にアクセスされる領域、および当該最初にアクセスされる領域に記録された領域情報によって指示される領域のいずれかに前記プログラムデータを記録するのが好ましい。

【0015】

さらに、前記暗号化した記録データの一部、または当該記録データについての管理情報の一部として前記プログラムデータを記録するのが好ましい。

【0016】

また、本発明に係る記録データの再生方法は、上記の記録データの記録方法に

従って記録された前記記録データを前記暗号化コードに基づいて復号化して再生する記録データの再生方法であって、再生対象の前記記録データが記録された前記多層光記録媒体についての前記第 1 および第 2 の基準点の両点間距離を取得し、当該取得した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを復号化する。

【 0 0 1 7 】

さらに、前記再生対象の記録データが記録された前記多層光記録媒体についての前記第 1 および第 2 の線分が交差する角度を取得し、当該取得した角度を特定可能な角度情報を前記暗号化コードの一部として前記記録データを復号化するのが好ましい。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る記録装置は、上記の記録データの記録方法に従って前記記録データを暗号化して前記多層光記録媒体に記録可能に構成された記録装置であって、前記多層光記録媒体を保持して回転させるターンテーブルと、当該ターンテーブルによって保持された前記多層光記録媒体に前記再生用レーザービームおよび前記記録用レーザービームを出射するピックアップと、当該ピックアップを前記多層光記録媒体の半径方向に沿って移動させる移動機構と、前記ターンテーブルの回転および前記移動機構による前記ピックアップの移動を制御すると共に前記暗号化コードに基づく前記記録データの暗号化を実行する制御部とを備え、前記制御部は、前記ターンテーブルを回転させると共に前記移動機構によって前記ピックアップを移動させつつ当該ピックアップに対して前記 M 番目の記録層および前記 L 番目の記録層に前記再生用レーザービームをそれぞれ出射させ、当該ピックアップが前記第 1 の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量と、当該ピックアップが前記第 2 の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量とに基づいて当該第 1 および第 2 の基準点の両点間距離を演算し、当該演算した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを暗号化する。ここで、本発明における制御部には、記録用ドライブ装

置に内蔵の制御部と、記録用ドライブ装置に接続された電子端末における制御部とが含まれる。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明に係る再生装置は、上記の記録データの記録方法に従って記録された前記記録データを前記多層光記録媒体から読み出して復号化した後に再生可能に構成された再生装置であって、前記多層光記録媒体を保持して回転させるターンテーブルと、当該ターンテーブルによって保持された前記多層光記録媒体に前記再生用レーザービームを出射するピックアップと、当該ピックアップを前記多層光記録媒体の半径方向に沿って移動させる移動機構と、少なくとも前記第1および第2の基準点の前記両点間距離を前記暗号化コードとして取得させると共に前記暗号化された記録データを当該取得された暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータを記憶する記憶部と、前記ターンテーブルの回転および前記移動機構による前記ピックアップの移動を制御すると共に前記プログラムデータに従って前記暗号化コードを取得して当該取得した暗号化コードに基づく前記記録データの復号化を実行する制御部とを備え、前記制御部は、前記ターンテーブルを回転させると共に前記移動機構によって前記ピックアップを移動させつつ当該ピックアップに対して前記M番目の記録層および前記L番目の記録層に前記再生用レーザービームをそれぞれ出射させ、当該ピックアップが前記第1の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量と、当該ピックアップが前記第2の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときの前記ターンテーブルの回転角および前記移動機構による当該ピックアップの移動量とに基づいて当該第1および第2の基準点の両点間距離を演算し、当該演算した両点間距離を特定可能な距離情報を前記暗号化コードとして前記記録データを復号化する。ここで、本発明における制御部には、再生用ドライブ装置に内蔵の制御部と、再生用ドライブ装置に接続された電子端末における制御部とが含まれる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明に係る多層光記録媒体は、上記の記録データの記録方法に従って前記記録データを記録可能に構成された多層光記録媒体であって、再生装置によ

って読み出されて当該再生装置に対して少なくとも前記第 1 および第 2 の基準点の前記両点間距離を前記暗号化コードとして取得させると共に、前記暗号化された記録データを当該取得させた暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータが記録されている。

【 0 0 2 1 】

この場合、当該多層光記録媒体におけるデータ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかに前記プログラムデータが記録されているのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

また、当該多層光記録媒体を装填した際に前記再生装置によって最初にアクセスされる領域、および当該最初にアクセスされる領域に記録された領域情報によって指示される領域のいずれかに前記プログラムデータが記録されているのが好ましい。

【 0 0 2 3 】

さらに、前記プログラムデータがプリピットで記録されているのが好ましい。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る記録データの記録方法、記録データの再生方法、記録装置、再生装置および多層光記録媒体の好適な実施の形態について説明する。

【 0 0 2 5 】

最初に、多層光記録媒体 1 の構成について、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示す多層光記録媒体 1 は、一例として片面 2 層の書換え型光記録媒体であって、平板状（一例として円板状）の基材 2 の上に、L 1 記録層 3、スペーサ層 4、L 0 記録層 5 およびカバー層 6 が順に積層され、中心部に装着用中心孔 H が形成されている。基材 2 は、ポリカーボネイトなどの樹脂材料で射出成形によって形成され、そのカバー層 6 側の表面には、螺旋状のグルーブ（案内溝）やランドなどの微細凹凸が形成されている。L 1 記録層 3 は、記録用レーザービーム

および再生用レーザービーム（以下、区別しないときには「レーザービーム」ともいう）を反射する反射膜や、記録用レーザービームを照射することによって光学定数の変化に伴って光反射率が変化する相変化膜、および相変化膜を保護する保護膜などの薄膜が基材 2 の微細凹凸上に積層されて構成されている。スペーサ層 4 は、光透過性樹脂で形成され、そのカバー層 6 側の表面には、螺旋状のグルーブやランドなどの微細凹凸が形成されている。L0 記録層 5 は、相変化膜および保護膜などの薄膜がスペーサ層 4 の微細凹凸上に積層されて構成されている。カバー層 6 は、基材 2 上の各層の傷付きや多層光記録媒体 1 全体としての厚み調整用の層であって、光透過性樹脂で形成されている。この多層光記録媒体 1 では、同図の矢印 X の向きでピックアップからレーザービームが照射されることにより、両記録層 3, 5 に対する各種デジタルデータの記録、または両記録層 3, 5 からの各種デジタルデータの読み出しが行われる。なお、本発明の実施の形態では、一例として、L1 記録層 3 を本発明における M 番目の記録層とし、L0 記録層 5 を本発明における L 番目および K 番目の記録層として以下に説明する。

【0027】

この多層光記録媒体 1 では、各種デジタルデータ（記録データ）が記録される L0 記録層 5 が、その最内周部に規定されたリードインエリア 5 a と、リードインエリア 5 a の外周に規定されたデータ記録エリア 5 b とで構成されて、同じく各種デジタルデータ（記録データ）が記録される L1 記録層 3 が、その最内周部に規定されたリードアウトエリア 3 a と、リードアウトエリア 3 a の外周に規定されたデータ記録エリア 3 b とで構成されている。この場合、リードインエリア 5 a には、データ記録エリア 5 b, 3 b に記録される各種デジタルデータについての物理フォーマット情報、FAT (File Allocation Table) データ、および各種再生装置に多層光記録媒体 1 が装填された際に最初に読み出されるデータの記録位置を指定する位置データなど（一例として「TOC (Table Of Contents)」または「UTOC (User Table Of Contents)」）を少なくとも含んで構成される管理データ D_t が記録される。また、データ記録エリア 5 b, 3 b には、後述する暗号化処理によって暗号化された記録データ D_d, D_d・・・（音声データ、画像データ、音楽データ、テキストデータを初め、各種アプリケーション

ョンソフトのプログラムデータやユーザが作成または更新したアプリケーションデータなど）や、本発明におけるプログラムデータに相当する復号化プログラムデータD_pなどが記録される。なお、実際には、リードインエリア5aよりもさらに内周側に、PCA（Power Caribration Area）、TA（Test Area）、CA（Count Area）およびPMA（Program Memory Area）などの公知の領域が存在する可能性があるが、詳細な説明および図示を省略する。

【0028】

この場合、この多層光記録媒体1の製造に際しては、まず、射出成形によって微細凹凸（グループおよびランドなど）を形成した基材2の上にL1記録層3を形成する。次に、このL1記録層3上に光透過性樹脂を例えばスピコートした後に微細凹凸形成用のスタンプを被せた状態で光透過性樹脂を硬化させることによってスペーサ層4を形成する。次いで、スタンプを剥離した後にスペーサ層4の微細凹凸上にL0記録層5を形成し、このL0記録層5を覆うようにして光透過性樹脂を例えばスピコートした後に硬化させる。これにより、多層光記録媒体1が製造される。したがって、図2に示すように、この多層光記録媒体1では、スペーサ層4の形成時にスタンプを被せる位置の位置ずれに起因して、L0記録層5の中心O5（スペーサ層4に形成した螺旋状のグループおよびランドの中心）がL1記録層3の中心O3（基材2に形成した螺旋状のグループおよびランドの中心）に対して数十 μ mの範囲内で偏心する。また、この中心O5、O3は、基材2の射出成形時において微細凹凸を形成する際の位置ずれや装着用中心孔Hを形成する際の位置ずれに起因して、多層光記録媒体1の中心O（装着用中心孔Hの中心）に対しても数十 μ mの範囲内でそれぞれ偏心する。また、この中心O5、O3の偏心量、および中心Oに対する中心O5、O3の偏心量は、多層光記録媒体1、1・・・毎にそれぞれ相違する。なお、同図では、本発明についての理解を容易とするために、L1記録層3およびL0記録層5のずれ量を誇張して図示している。

【0029】

さらに、スタンプは、その螺旋状の微細凹凸と、基材2に既に形成されているL1記録層3における螺旋状の微細凹凸とが完全に重なり合うことなく基材2

に被せられる。したがって、L0記録層5の中心O5からリードインエリア5aの先頭位置（リードインエリア5aの最内周部。以下、「基準点P5a」ともいう）に向かう向き（同図の矢印A5aで示す向き）と、L1記録層3の中心O3からリードアウトエリア3aの最後尾位置（リードアウトエリア3aの最内周部。以下、「基準点P3a」ともいう）に向かう向き（同図の矢印A3aで示す向き）とが必ずしも一致せず、しかも、この向きの相違量は多層光記録媒体1, 1・・・毎にそれぞれ相違する。同様に、L0記録層5の中心O5からデータ記録エリア5bの先頭位置（データ記録エリア5bの最内周部。以下、「基準点P5b」ともいう）に向かう向き（同図の矢印A5bで示す向き）と、L1記録層3の中心O3からデータ記録エリア3bの最後尾位置（データ記録エリア3bの最内周部。以下、「基準点P3b」ともいう）に向かう向き（同図の矢印A3bで示す向き）とが必ずしも一致せず、しかも、この向きの相違量は多層光記録媒体1, 1・・・毎にそれぞれ相違する。したがって、これらの「偏心量」と、「中心O5（O3）から基準点P5a, P5b（基準点P3a, P3b）に向かう向き」との組み合わせは無数に存在する。また、同一の偏心量および同じ向きでL0記録層5およびL1記録層3を形成しようとしても、実際には非常に困難である。したがって、これらの「偏心量」および「向き」を特定可能な情報を暗号化コードとして使用することで、複製が困難な暗号化コードの提供が可能となる。

【0030】

次に、この多層光記録媒体1に対する記録データの記録、および記録データの再生を実行する記録再生装置11およびパーソナルコンピュータPCについて、図3を参照して説明する。

【0031】

記録再生装置11は、一例として、パーソナルコンピュータPCなどに接続可能な外付けタイプの記録再生用ドライブ装置であって、多層光記録媒体1に対する各種デジタルデータの記録および読出しを実行可能に構成されている。この記録再生装置11は、本発明における記録装置および再生装置に相当し、ターンテーブル12、ピックアップ13、スピンドルサーボ14、送りサーボ15、フォーカストラッキングサーボ16、制御部17およびROM18を備えている。

ターンテーブル12は、多層光記録媒体1を載置（チャッキング＝保持）可能に構成されており、スピンドルサーボ14によって駆動制御されるスピンドルモータ（図示せず）によって多層光記録媒体1と共に線速度一定の条件で回転させられる。

【0032】

ピックアップ13は、レーザー出射部とレーザー受光部とが一体化されて構成され、制御部17の制御下でレーザードライバによってレーザー（共に図示せず）が駆動されて多層光記録媒体1に対して記録用レーザービームまたは再生用レーザービーム（出射レーザーLa）を出射する。これにより、多層光記録媒体1に対する信号の記録、および記録部位によって反射された反射レーザーLbのレベルに応じた電気信号の出力が行われる。また、ピックアップ13は、対物レンズおよびハーフミラー（共に図示せず）を備え、フォーカストラッキングサーボ16によって対物レンズがフォーカストラッキング制御されることにより、多層光記録媒体1のL1記録層3またはL0記録層5にレーザービームを集光させる。このピックアップ13は、多層光記録媒体1の直径方向に沿ってその内周側と外周側との間を送りサーボ15によって往復動させられる。

【0033】

スピンドルサーボ14は、制御部17の制御下でターンテーブル12の回転を線速度一定となるように制御する。このスピンドルサーボ14は、ターンテーブル12の回転量（すなわち多層光記録媒体1の回転量）に応じた回転量信号Saを制御部17に出力する。送りサーボ15は、本発明における移動機構に相当し、前述したように多層光記録媒体1の半径方向に沿ってピックアップ13を往復動させる。この送りサーボ15は、ピックアップ13の移動量に応じた移動量信号Sbを制御部17に出力する。制御部17は、ピックアップ13、スピンドルサーボ14、送りサーボ15およびフォーカストラッキングサーボ16の駆動を制御すると共に、ピックアップ13から出力された電気信号に基づいて、L1記録層3またはL0記録層5に記録されている記録データを判読する。また、この制御部17は、スピンドルサーボ14および送りサーボ15から出力される回転量信号Saおよび移動量信号Sbに基づいて、ピックアップ13の存在位置を演

算し、その存在位置に応じた位置信号 S_c をパーソナルコンピュータ PC に出力する。 $ROM18$ は、後述するようにデータ保護方式で記録データ D_d 、 $D_d \cdot$ を多層光記録媒体 1 に記録する際にその多層光記録媒体 1 に記録するための復号化プログラムデータ D_p が記録されている。

【0034】

この場合、復号化プログラムデータ D_p は、後述するデータ暗号化処理 30 によって暗号化された記録データ D_d 、 $D_d \cdot$ を復号化するためのプログラムが記載されたデータであって、記録データ D_d の暗号化に際して生成する暗号化コード D_c と同じ手順で暗号化コード D_{c1} を生成させ、その暗号化コード D_{c1} を使用して、暗号化に際して使用するアルゴリズムとは逆手順のアルゴリズムに従って記録データ D_d を復号化するように記載されている。この復号化プログラムデータ D_p は、各種のパーソナルコンピュータによって読出し可能なファイル形式で記録されると共に、読出し完了直後にパーソナルコンピュータによって自動起動されるように記述されている。具体的には、AUTORUN、EXEなどのエクゼクタブルファイル、各種バッチファイル、およびエクゼクタブルファイルやバッチファイルによって起動させられる各種のモジュールファイルで構成されている。

【0035】

パーソナルコンピュータ PC は、記録再生装置 11 を介しての記録データ D_d 、 $D_d \cdot$ などの記録および読出しを総括的に制御すると共に、記録データ D_d の再生時には、後述するように復号化プログラム（復号化プログラムデータ D_p の記述内容）に従って所定の復号化処理を実行する。

【0036】

次に、未使用の多層光記録媒体 1 に記録データ D_d 、 $D_d \cdot$ を記録する記録方法、および多層光記録媒体 1 に記録された記録データ D_d 、 $D_d \cdot$ の再生方法について、各図を参照して説明する。なお、本発明の実施の形態では、基準点 $P3b$ を本発明における第1の基準点、基準点 $P5b$ を本発明における第2の基準点、基準点 $P5a$ を本発明における第3の基準点として以下に説明する。

【0037】

最初に、図4を参照して、記録再生装置11およびパーソナルコンピュータPCによるデータ記録処理20について説明する。この記録再生装置11では、図示しないディスク挿入部に多層光記録媒体1が挿入された際に、制御部17が、スピンドルサーボ14を駆動制御することによってターンテーブル12を回転させる。次に、制御部17は、送りサーボ15を駆動制御してピックアップ13を多層光記録媒体1の最内周部に移動させ、フォーカストラッキングサーボ16を駆動制御しつつ多層光記録媒体1に対して再生用レーザービーム（出射レーザーLa）を出射させる。この場合、多層光記録媒体1には、その光記録媒体が書換え型（または追記型）のメディアであって片面2層タイプである旨のディスクタイプ情報などからなる各種情報（この場合、この「各種情報」はユーザが直接的に使用する情報ではなく、各種記録装置または再生装置によって使用される情報）が、リードインエリア5a、およびリードインエリア5aよりもさらに内周の領域などに記録されている。したがって、制御部17は、多層光記録媒体1が片面2層書換え型メディアであると判別する。

【0038】

次に、制御部17は、送りサーボ15を駆動制御してピックアップ13をリードインエリア5aに移動させ、データ記録エリア5bに復号化プログラムデータDpが記録されているか否か（復号化プログラムデータDpに関する管理データDtが存在するか否か）に基づいて、その多層光記録媒体1がデータ保護方式で記録されているメディアか否かを判別する（ステップ21）。この場合、後述するデータ暗号化処理30によって暗号化された記録データDd、Dd・・・が記録された多層光記録媒体1（データ保護方式で記録された多層光記録媒体1）では、データ記録エリア5bの先頭領域に復号化プログラムデータDpが記録されている。したがって、復号化プログラムデータDpが存在するときには、制御部17は、その多層光記録媒体1がデータ保護方式で記録されたメディアと判別して、その多層光記録媒体1に記録すべき記録データDd、Dd・・・に対して直ちにデータ暗号化処理30を実行する。一方、未使用の多層光記録媒体1におけるデータ記録エリア5bは、復号化プログラムデータDpや記録データDdが未記録の状態となっている。したがって、復号化プログラムデータDpに関する管理デ

ータD t がリードインエリア5 a 存在しないときには、制御部1 7 は、その多層光記録媒体1 がデータ保護方式で記録されたメディアではないと判別する。

【0039】

次いで、制御部1 7 は、多層光記録媒体1 に対する記録方式を選択させるための選択用画面をパーソナルコンピュータP C のモニタに表示させ、ユーザに対して、データ保護方式および通常の記録方式のいずれかを選択させる（ステップ2 2）。この際に、ユーザによって通常の記録方式が選択されたときには、パーソナルコンピュータP C から出力された記録データD d を多層光記録媒体1 のデータ記録エリア3 b, 5 b に記録し（ステップ2 3）、すべての記録データD d, D d ・ ・ を記録し終えたときに、各記録データD d, D d ・ ・ の記録位置などを示す管理データD t をリードインエリア5 a に記録する（ステップ2 4）。これにより、多層光記録媒体1 には、正規ユーザを含む全ての者が再生可能な記録データD d, D d ・ ・ （暗号化されていない記録データD d）が記録される。一方、ステップ2 2 においてデータ保護方式が選択されたときには、制御部1 7 は、ROM1 8 から復号化プログラムデータD p を読み出してデータ記録エリア5 b の先頭部位に記録する（ステップ2 5）。次に、制御部1 7 は、復号化プログラムデータD p の記録位置に関するF A T データと、記録再生装置1 1 を含む各種再生装置に多層光記録媒体1 が装填された際に最初に読み出すべきデータとして復号化プログラムデータD p の記録位置を指定する位置データなどを管理データD t の一部としてリードインエリア5 a などに記録する（ステップ2 6）。

【0040】

次いで、制御部1 7 は、パーソナルコンピュータP C から出力された記録データD d について、図5 に示すデータ暗号化処理3 0 を実行する。このデータ暗号化処理3 0 では、制御部1 7 は、まず、スピンドルサーボ1 4 および送りサーボ1 5 から出力される回転量信号S a および移動量信号S b に基づいて、データ記録エリア3 b の最後尾位置（基準点P 3 b）と、データ記録エリア5 b の先頭位置（基準点P 5 b）とをそれぞれ特定する（ステップ3 1）。具体的には、制御部1 7 は、ピックアップ1 3 が基準点P 3 b にアクセスした際の回転量信号S a および移動量信号S b に基づいて基準点P 3 b の位置を特定し、かつ、ピックア

ップ13が基準点P5bにアクセスした際の回転量信号S_aおよび移動量信号S_bに基づいて基準点P5bの位置を特定する。次に、制御部17は、特定した基準点P3b、P5b間の平面視の距離W（図6参照）を演算する（ステップ32）。この場合、L1記録層3およびL0記録層5間の厚みを含めた三次元的な距離を求めてもよい。次いで、制御部17は、基準点P3b、P5bの特定方法と同様にして、回転量信号S_aおよび移動量信号S_bに基づいてリードインエリア5aの先頭位置（基準点P5a）を特定する（ステップ33）。続いて、制御部17は、基準点P3b、P5bの両点を通過する線分W1と、基準点P5b、P5aの両点を通過する線分W2と（図6参照）が交差する角度 θ を演算する（ステップ34）。

【0041】

この場合、前述したように、基準点P3b、P5a、P5bのそれぞれの位置関係が多層光記録媒体1、1・・・毎にそれぞれ相違するため、基準点P3b、P5b間の距離Wと、線分W1、W2が交差する角度 θ とは、多層光記録媒体1、1・・・毎にそれぞれ相違する。また、基準点P3b、P5a、P5bの位置が記録データD_dの記録または再生に起因しては変動しないため、同一の多層光記録媒体1から取得される距離Wおよび角度 θ は、常に同一値となる。この場合、装着用中心孔Hがターンテーブル12のチャッキング（図示せず）の直径よりも若干大きめに形成されているため、ターンテーブル12の中心と多層光記録媒体1の中心Oとの位置関係は、多層光記録媒体1を装填する都度僅かに変動する。しかし、このずれ量（チャッキングによるずれ量）は、各基準点P3b、P5a、P5bを個々に特定する際には問題となるものの、各基準点P3b、P5a、P5bの相対的位置関係に基づいて距離Wおよび角度 θ を演算（測定）する際には相殺されるため、その測定結果に影響は及ばない。したがって、この距離Wおよび角度 θ に関する情報を多層光記録媒体1固有の情報として使用する。この場合、図7に示すように、距離Wおよび角度 θ は、線分W2を軸として基準点P5bを基点とし、その長さ（スカラー量）がWで、その向きが角度 θ のベクトルVとして表される。したがって、この記録再生装置11では、制御部17が、ベクトルVを表す数値情報を本発明における距離情報および角度情報として、その多層

光記録媒体 1 に固有の暗号化コード D c を生成する（ステップ 35）。

【0042】

次に、制御部 17 は、生成した暗号化コード D c を使用して、所定の暗号化アルゴリズムに従って記録データ D d のデータ構造を改変（暗号化）する（ステップ 36）。この場合、暗号化コード D c に基づいて暗号化した記録データ D d は、そのデータ内容を直視されたとしても記録データ本来のデータを認識不能に変換され、第三者による不正な再生から保護される。次いで、制御部 17 は、他に暗号化すべき記録データ D d が存在するか否かを判別し（ステップ 37）、すべての記録データ D d、D d・・・を暗号化したときに、データ暗号化処理 30 を完了する。続いて、制御部 17 は、図 4 に示すデータ記録処理 20 に戻り、データ暗号化処理 30 によって暗号化した記録データ D d、D d・・・をデータ記録エリア 3 b、5 b に記録する（ステップ 23）。また、制御部 17 は、すべての記録データ D d、D d・・・を記録し終えたときに、各記録データ D d、D d・・・の記録位置などを管理データ D t の一部としてリードインエリア 5 a などに記録（追記）する（ステップ 24）。これにより、記録データ D d、D d・・・がデータ保護方式で多層光記録媒体 1 に記録される。以下、データ保護方式で記録されたこの多層光記録媒体 1 を「オリジナルの多層光記録媒体 1」ともいう。

【0043】

次に、記録再生装置 11 によってデータ保護方式で記録された多層光記録媒体 1 内の記録データ D d、D d・・・を再生するデータ再生処理 40 について、図面を参照して説明する。

【0044】

前述したデータ暗号化処理 30 によって暗号化された記録データ D d、D d・・・および復号化プログラムデータ D p が記録された多層光記録媒体 1 を記録再生装置 11（または、そのほかの記録再生装置）に装填した際には、図 8 に示すデータ再生処理 40 が実行される。このデータ再生処理 40 では、多層光記録媒体 1 が挿入された際に、制御部 17 が、最初に、リードインエリア 5 a から管理データ D t を読み出す（ステップ 41）。この場合、管理データ D t には、最初に読み出すべきデータの記録位置として復号化プログラムデータ D p の記録位置（

この場合、データ記録エリア 5 b の先頭) を指示する位置データが記録されている。このため、制御部 1 7 は、その指示に従い、データ記録エリア 5 b の先頭から復号化プログラムデータ D_p を読み出し (ステップ 4 2) パーソナルコンピュータ PC に転送する。この場合、読出し完了直後に自動起動させるファイル形式で復号化プログラムデータ D_p が構成されているため、パーソナルコンピュータ PC は、記録再生装置 1 1 を介して読み出した復号化プログラムデータ D_p の記述内容を自動実行 (復号化プログラムの起動) する。

【 0 0 4 5 】

次に、パーソナルコンピュータ PC は、復号化プログラムの記述に従って、記録再生装置 1 1 に装填されている多層光記録媒体 1 の基準点 P_{3b} 、 P_{5b} の位置を特定する。具体的には、まず、記録再生装置 1 1 に対して位置信号 S_c の送信を要求する。これに応じて記録再生装置 1 1 の制御部 1 7 は、ピックアップ 1 3 が基準点 P_{3b} にアクセスした際の回転量信号 S_a および移動量信号 S_b に基づいて基準点 P_{3b} の位置を特定し、かつ、ピックアップ 1 3 が基準点 P_{5b} にアクセスした際の回転量信号 S_a および移動量信号 S_b に基づいて基準点 P_{5b} の位置を特定する。次に、制御部 1 7 は、特定した基準点 P_{3b} 、 P_{5b} のそれぞれの位置を示す位置信号 S_c をパーソナルコンピュータ PC に送信する。これに応じて、パーソナルコンピュータ PC は、送信された位置信号 S_c に基づいて基準点 P_{3b} 、 P_{5b} の位置を特定した後に (ステップ 4 3)、特定した基準点 P_{3b} 、 P_{5b} 間の距離 W を演算する (ステップ 4 4)。次いで、パーソナルコンピュータ PC は、基準点 P_{3b} 、 P_{5b} の特定と同様にして、位置信号 S_c に基づいて基準点 P_{5a} の位置を特定する (ステップ 4 5)。次に、パーソナルコンピュータ PC は、基準点 P_{3b} 、 P_{5b} の両点を通過する線分 W_1 と、基準点 P_{5b} 、 P_{5a} の両点を通過する線分 W_2 とが交差する角度 θ を演算する (ステップ 4 6)。次いで、パーソナルコンピュータ PC は、演算した距離 W および角度 θ からなるベクトル V を表す数値情報を暗号化コード D_{c1} として生成する (ステップ 4 7)。

【 0 0 4 6 】

次に、パーソナルコンピュータ PC は、記録再生装置 1 1 に装填されている多

層光記録媒体 1 のデータ記録エリア 5 b から記録データ D_d を読み出す（ステップ 48）。次いで、復号化プログラムデータ D_p の記述内容に従い、ステップ 47 で生成した暗号化コード D_c1 を使用して所定のアルゴリズム（前述したデータ暗号化処理 30 で使用した暗号化アルゴリズムの逆手順）に従って記録データ D_d のデータ構造を再構築（記録データ D_d の復号化）する（ステップ 49）。この際に、記録データ D_d 、 $D_d \cdots$ や復号化プログラムデータ D_p をオリジナルの多層光記録媒体 1 からコピーしたコピー媒体が記録再生装置 11 に装填されているときには、暗号化コード D_c1 の生成時に基準とする基準点 $P3b$ 、 $P5b$ 、 $P5a$ がオリジナルの多層光記録媒体 1 とは異なる位置にそれぞれ形成されているため、オリジナルの多層光記録媒体 1 における基準点 $P3b$ 、 $P5b$ 、 $P5a$ に基づいて生成した暗号化コード D_c （記録データ D_d の暗号化時に使用された暗号化コード D_c ）と、コピー媒体の多層光記録媒体 1 における基準点 $P3b$ 、 $P5b$ 、 $P5a$ に基づいて生成した暗号化コード D_c1 とが互いに相違する。したがって、暗号化コード D_c に基づいて暗号化された記録データ D_d を暗号化コード D_c1 に基づいて復号化したときには、復号化された記録データ D_d は、そのデータ構造が暗号化前の記録データ D_d とは大きく相違する。したがって、その記録データ D_d については、正常に再生することができず、しかも、各種エディタでデータ内容を直視したとしても全く意味をなさないものとなる結果、オリジナルの多層光記録媒体 1 に記録された記録データ D_d 、 $D_d \cdots$ の不正な再生（コピーされた多層光記録媒体 1 からの再生）を確実に規制することができる。

【0047】

一方、同一の多層光記録媒体 1 については、暗号化コード D_c 、 D_c1 の生成時に基準とする基準点 $P3b$ 、 $P5b$ 、 $P5a$ が固定的で、これらに基づいて演算される距離 W および角度 θ が多層光記録媒体 1 の固有値のため、オリジナルの多層光記録媒体 1 における基準点 $P3b$ 、 $P5b$ 、 $P5a$ に基づいて生成した暗号化コード D_c （ D_c1 ）は、如何なる再生装置によって如何様に生成したとしても常に同一の値となる。したがって、オリジナルの多層光記録媒体 1 が記録再生装置 11 に装填されているときには、暗号化コード D_c1 および暗号化コード

Dcの値が同一となる。したがって、暗号化コードDcに基づいて暗号化された記録データDdを暗号化コードDc1に基づいて復号化したときには、復号化された記録データDdが、暗号化前の記録データDdと同一のデータ構造となる。これにより、多層光記録媒体1から読み出された記録データDdが再生可能となる。この後、制御部17は、他に復号化すべき記録データDd、Dd・・・が存在するか否かを判別し（ステップ50）、すべての記録データDd、Dd・・・を復号化し終えたときに、記録データDd、Dd・・・を再生する（ステップ51）。

【0048】

この場合、この多層光記録媒体1に対して暗号化した記録データDdを記録したパーソナルコンピュータPCおよび記録再生装置11に代えて、他の任意の再生装置（または記録再生装置）に多層光記録媒体1が装填されたときにも、その再生装置（または記録再生装置）によってデータ再生処理40が実行される。この結果、例えば、不正にコピーされた多層光記録媒体1からの記録データDd、Dd・・・の再生が禁止され、結果として、オリジナルの多層光記録媒体1に記録された記録データDd、Dd・・・が保護される。

【0049】

このように、この記録再生装置11によれば、多層光記録媒体1に対してデータ保護方式によって記録データDdを記録する場合、その多層光記録媒体1における基準点P3b、P5b、P5aに基づいて生成した固有の暗号化コードDcを使用して記録データDdを暗号化し、かつ復号化プログラムデータDpを記録すると共に最初に読み出されるように指示する管理データDtを記録することにより、この多層光記録媒体1を再生する際には、復号化プログラムデータDpの記述内容に従って、その多層光記録媒体1における基準点P3b、P5b、P5aに基づいて生成した暗号化コードDc1が使用されて記録データDdが復号化される。したがって、基準点P3b、P5b、P5aの位置関係がオリジナルの多層光記録媒体1とは異なる多層光記録媒体1（コピー媒体）では、記録データDdの正常な復号化が行われず、結果として、オリジナルの多層光記録媒体1に記録した記録データDdを不正にコピーした多層光記録媒体1からの記録データDdの再生を有効に禁止させることができる。この場合、従来の暗号化による記

録データ保護方法では、記録データの復号化時に暗号化に際して使用した暗号化コードをユーザに入力させていたのに対し、この記録再生装置 11 による記録データの記録方法（記録データ保護方法）では、保護対象の記録データ D d を記録した多層光記録媒体 1 における基準点 P 3 b, P 5 b, P 5 a の位置関係（ベクトル V を表す数値情報）が暗号化コード D c として使用されるため、記録データ D d の暗号化および復号化に際してユーザに暗号化コードを入力させる必要がなくなっている。したがって、ユーザは暗号化コードを記憶する必要がないため、記録データ D d の記録時にデータ保護方式で記録する旨を選択するだけで、記録データ D d の記録（暗号化）および再生（復号化）を確実にかつ容易に行うことができる。

【0050】

また、この記録再生装置 11 によれば、復号化プログラムデータ D p をデータ記録エリア 5 b に記録することにより、データ保護方式で記録した多層光記録媒体 1 を一般的なコピー方法で他の多層光記録媒体 1 に記録したときに復号化プログラムデータ D p がコピー媒体のデータ記録エリア 5 b にコピーされる。このため、このコピー媒体を再生する際には、復号化プログラムデータ D p の記述に従って記録データ D d が復号化され、その際には、前述したように、データ構造が暗号化前とは大きく相違する記録データ D d が生成されるため、記録データ D d を正しく再生することができない結果、オリジナルの多層光記録媒体 1 に記録した記録データ D d を確実に保護することができる。この場合、各種再生装置によって記録データ D d などを確実に読み出すことができるデータ記録エリア 5 b に復号化プログラムデータ D p を記録しておくことで、そのオリジナルの多層光記録媒体 1 については、その多層光記録媒体 1 に対して復号化プログラムデータ D p を記録した記録再生装置（この場合、記録再生装置 11）以外の各種再生装置によって復号化プログラムデータ D p を確実に読み出すことができ、これにより、暗号化されている記録データ D d, D d ・ ・ を確実に復号化して再生することができる。

【0051】

なお、本発明は、上記した発明の実施の形態に限らず、適宜変更が可能である

。例えば、本発明の実施の形態では、データ保護方式で記録データ D_d を記録する際に、未使用の多層光記録媒体 1 に対して復号化プログラムデータ D_p を記録する例を説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、多層光記録媒体 1 の製造時に、プリピットなどによって各多層記録媒体 1, 1... に復号化プログラムデータ D_p を記録しておくこともできる。この方式によれば、記録データ D_d の記録時に復号化プログラムデータ D_p の書き込みが不要となると共に、記録装置側に復号化プログラムデータ D_p を記録させておく必要もなくなるため、記録処理の迅速化および記録装置の製造コスト低減を図ることができる。したがって、ユーザに対して記録データを有効に保護し得る多層光記録媒体 1 を提供することができる。また、この復号化プログラムデータ D_p については、本発明の実施の形態において説明したように多層光記録媒体 1 に記録しておく方法以外に、各種再生装置に記憶させておくこともできる。この場合には、多層光記録媒体 1 に対する復号化プログラムデータ D_p の記録（記録データ D_d の記録時に記録する場合、および多層光記録媒体 1 の製造時に記録する場合の双方を含む）が不要となり、しかも、復号化プログラムデータ D_p の記録に要する分だけ、より多くの記録データ D_d , D_d ... を多層記録媒体 1 に記録することができる。

【 0 0 5 2 】

さらに、本発明の実施の形態では、暗号化コード D_c を使用して所定の暗号化アルゴリズムに従って記録データ D_d を暗号化する例について説明したが、この暗号化アルゴリズムは 1 種類のアルゴリズムに限定されるものではなく、多層光記録媒体 1, 1... 毎にアルゴリズムを変更することで、暗号化された記録データ D_d の解析を一層困難とすることができる。この場合、暗号化アルゴリズムの変更に伴って復号化プログラムデータ D_p 内に記述するアルゴリズム（暗号化アルゴリズムの逆手順）を変更することで、他人に対して解析を困難にしつつ暗号化した記録データ D_d を確実に復号化することができる。

【 0 0 5 3 】

また、本発明の実施の形態では、データ記録エリア 5 b の先頭位置（基準点 P_{5b} ）、データ記録エリア 3 b の最後尾位置（基準点 P_{3b} ）、およびリードインエリア 5 a の先頭位置（基準点 P_{5a} ）の各位置に基づいて暗号化コード D_c

を生成した例を説明したが、本発明における第1、第2および第3の基準点は、データ記録エリアの先頭位置や最後尾位置、およびリードインエリアの先頭位置に限定されない。例えば、L1記録層3の中心O3、L0記録層5の中心O5、リードアウトエリア3aの最後尾位置（基準点P3a）、データ記録エリア3bの最後尾位置、およびデータ記録エリア5bの先頭位置などの多層光記録媒体1における任意の基準点や、多層光記録媒体1の製造時に専用に規定した任意の基準点に基づいて暗号化コードDcを生成することができる。さらに、本発明の実施の形態では、基準点P3b、P5b間の距離Wと線分W1、W2が交差する角度 θ とに基づいて暗号化コードDcを生成する例を説明したが、本発明はこれに限定されず、距離Wを特定可能な距離情報のみに基づいて暗号化コードDcを生成してもよい。かかる場合にも、基準点P3b、P5b間の距離Wが多層光記録媒体1、1・・・毎にそれぞれ相違するため、線分W1および角度 θ に基づいて生成した暗号化コードDcと同様にしてコピーされた多層光記録媒体1からの記録データDdの再生を有効に禁止することができる。

【0054】

また、本発明の実施の形態では、多層光記録媒体1に記録するすべての記録データDd、Dd・・・について暗号化コードDcを使用して暗号化する例について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えばユーザに対して暗号化を必要とする記録データDd、Dd・・・を任意に選択させ、選択された記録データDd、Dd・・・についてのみ暗号化して記録することもできる。この際に、暗号化した記録データDd、Dd・・・の記録位置と、暗号化せずに記録した記録データDd、Dd・・・の記録位置とのいずれかまたは双方を特定可能な情報を例えば管理データDtの一部として記録しておくことで、暗号化した記録データDd、Dd・・・、および暗号化しない記録データDd、Dd・・・の両タイプの記録データDd、Dd・・・を1枚の多層記録媒体1内に混在させて記録したとしても、両タイプの記録データDd、Dd・・・を確実に容易に再生できる。この場合、例えば、暗号化した記録データDdの記録エリアと、暗号化しない記録データDdの記録エリアとに多層光記録媒体1のデータ記録エリア5b、3bを分割する（一例として、データ記録エリア5bを暗号化した記録データDdの記録エリアとし、デ

ータ記録エリア 3 b を暗号化しない記録データ D d の記録エリアとする) ことで、両タイプの記録データ D d, D d . . の記録および再生を容易に行うことができる。

【 0 0 5 5 】

また、本発明の実施の形態では、相変化膜を有する L 1 記録層 3 および L 0 記録層 5 を備えた書換え型の多層光記録媒体 1 を例に挙げて説明したが、本発明は、これに限定されず、各種無機材料や有機色素系の記録層を備えた追記型の多層光記録媒体にも有効に適用することができる。さらに、多層光記録媒体の記録層の数 (本発明における N 層の記録層) は、本発明の実施の形態に示した L 1 記録層 3 および L 0 記録層 5 からなる 2 層に限定されず、3 層以上の記録層を備えた多層光記録媒体にも本発明を有効に適用することができる。また、復号化プログラムデータ D p の記録位置は、本発明の実施の形態に示したデータ記録エリア 5 b に限定されるものではなく、再生装置がアクセス可能な任意のエリアに記録することができる。さらに、本発明の実施の形態では、記録再生装置 1 1 に R O M 1 8 を配設すると共に、この R O M 1 8 から復号化プログラムデータ D p を読み出して多層光記録媒体 1 に記録する例を説明したが、復号化プログラムデータ D p の保管場所は記録再生装置 1 1 内に限定されず、例えばパーソナルコンピュータ P C のハードディスクに予め記録しておき、データ保護方式による記録データ D d の記録時 (データ記録処理 2 0 の実行時) には、パーソナルコンピュータ P C から復号化プログラムデータ D p を送信させて多層光記録媒体 1 に記録してもよい。

【 0 0 5 6 】

また、本発明の実施の形態では、復号化プログラムデータ D p の記述内容に従っての暗号化処理および復号化処理をパーソナルコンピュータ P C 上で実行する例を説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば記録再生装置 1 1 内で実行可能な復号化プログラムを作成し、この復号化プログラムについての復号化プログラムデータを多層光記録媒体 1 に記録させることもできる。さらに、本発明の実施の形態では、パーソナルコンピュータ P C に接続可能な外付けタイプの記録再生用ドライブ装置としての記録再生装置 1 1 を例に挙げて説明したが、本発明

はこれに限定されるものではなく、パーソナルコンピュータ P C に内蔵可能な内蔵タイプのドライブ、映像や音楽の記録再生を装置単体で実行可能な A V 用記録再生装置、および音楽 C D - R の作製や再生を装置単体で実行可能な C D レコーダなどの各種の記録装置に適用することができる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る記録データの記録方法によれば、再生用レーザービームまたは記録用レーザービームの入射方向から数えて M 番目の記録層における第 1 の基準点と、入射方向から数えて L 番目の記録層における第 2 の基準点との両点間距離を取得し、取得した両点間距離を特定可能な距離情報を暗号化コードとして記録データを暗号化することにより、多層光記録媒体毎に相違する距離情報が暗号化コードとして使用されるため、その暗号化コードに基づいて暗号化された記録データが他の多層光記録媒体にコピーされたとしても、コピーされた多層光記録媒体における距離情報（復号化に際して使用する暗号化コード）と、オリジナルの多層光記録媒体における距離情報（暗号化に際して使用した暗号化コード）とが不一致となる結果、不正にコピーされた記録データの正常な復号化を規制することができる。したがって、オリジナルの多層光記録媒体に記録した記録データ（暗号化された記録データ）を第三者による不正な再生から確実に保護することができる。加えて、暗号化コードを入力しなくても、記録データの暗号化および復号化を行うことができるため、ユーザの負担を大きく軽減することができる。

【 0 0 5 8 】

また、本発明に係る記録データの記録方法によれば、第 1 の線分と第 2 の線分とが交差する角度を特定可能な角度情報を暗号化コードの一部として記録データを暗号化することにより、距離情報のみからなる暗号化コードに基づいて記録データを暗号化する方法と比較して、記録データの暗号化に関する解析および解析結果に基づく復号化が一層困難となる結果、第三者による不正な再生から記録データを一層確実に保護することができる。

【 0 0 5 9 】

さらに、本発明に係る記録データの記録方法によれば、再生装置によって読み出されて再生装置に対して少なくとも第1および第2の基準点の両点間距離を暗号化コードとして取得させると共に、暗号化された記録データを取得させた暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータを記録することにより、復号化用のプログラムを別途用意することなく、本発明に係る記録データの記録方法に従って記録データを記録した多層光記録媒体を所有している限り、その多層光記録媒体に暗号化されて記録された記録データを確実に再生（復号化）することができる。

【0060】

また、本発明に係る記録データの記録方法によれば、プログラムデータを多層光記録媒体におけるデータ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかに記録することにより、多層光記録媒体を購入したユーザがデータ保護方式で記録データを記録するときだけプログラムデータを記録させることができるため、1種類の多層光記録媒体で、データ保護方式および通常方式のいずれかの任意の記録方式で記録データを記録することができる。また、各種再生装置によって記録内容を確実に読み出すことができるデータ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかにプログラムデータを記録しておくことで、プログラムデータを記録した記録装置以外の各種再生装置によってプログラムデータを確実に読み出すことができ、これにより、暗号化されている記録データを確実に復号化して再生することができる。この場合、リードインエリアまたはリードアウトエリアにプログラムデータを記録することにより、プログラムデータの解析が困難になる結果、プログラムデータの不正な書き換えを有効に防止することができる。

【0061】

また、本発明に係る記録データの記録方法によれば、多層光記録媒体を装填した際に再生装置によって最初にアクセスされる領域、および最初にアクセスされる領域に記録された領域情報によって指示される領域のいずれかにプログラムデータを記録することにより、多層光記録媒体を再生装置に装填するだけでプログラムデータが読み出されるため、再生対象の多層光記録媒体がオリジナル媒体の

ときには、迅速な再生が可能となり、再生対象の多層光記録媒体がコピー媒体のときには、記録データを確実に保護することができる。

【 0 0 6 2 】

さらに、本発明に係る記録データの記録方法によれば、暗号化した記録データの一部、または記録データについての管理情報の一部としてプログラムデータを記録することにより、プログラムデータの解析が一層困難となる結果、プログラムデータの不正な書き換えをさらに確実に防止することができる。

【 0 0 6 3 】

また、本発明に係る記録データの再生方法によれば、再生対象の記録データが記録された多層光記録媒体についての第1および第2の基準点の両点間距離を取得し、取得した両点間距離を特定可能な距離情報を暗号化コードとして記録データを復号化することにより、再生対象の記録データがオリジナル媒体に記録されている限り、暗号化前と同一のデータ構造に復元（復号化）することができ、再生対象の記録データがコピー媒体に記録されている場合には、暗号化前とは相違するデータ構造に復元されるため、結果としてオリジナル媒体に記録された記録データを確実に保護することができる。

【 0 0 6 4 】

さらに、本発明に係る記録データの再生方法によれば、再生対象の記録データが記録された多層光記録媒体についての第1および第2の線分が交差する角度を取得し、取得した角度を特定可能な角度情報を暗号化コードの一部として記録データを復号化することにより、角度情報を暗号化コードの一部として暗号化された記録データについても第三者によるコピー媒体からの不正な再生を確実に阻止しつつ、オリジナル媒体からの再生を許容することができる。

【 0 0 6 5 】

また、本発明に係る記録装置によれば、ピックアップが第1の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときのターンテーブルの回転角および移動機構によるピックアップの移動量と、ピックアップが第2の基準点に前記再生用レーザービームを出射したときのターンテーブルの回転角および移動機構によるピックアップの移動量とに基づいて第1および第2の基準点の両点間距離を演算し、演

算した両点間距離を特定可能な距離情報を暗号化コードとして記録データを暗号化することにより、その暗号化コードに基づいて暗号化された記録データが他の多層光記録媒体にコピーされたとしても、コピーされた多層光記録媒体における距離情報と、オリジナルの多層光記録媒体における距離情報とが不一致となる結果、不正にコピーされた記録データの正常な復号化を規制することができる。したがって、オリジナルの多層光記録媒体に記録した記録データを第三者による不正な再生から確実に保護することができる。

【 0 0 6 6 】

さらに、本発明に係る再生装置によれば、ピックアップが第1の基準点に再生用レーザービームを出射したときのターンテーブルの回転角および移動機構によるピックアップの移動量と、ピックアップが第2の基準点に再生用レーザービームを出射したときのターンテーブルの回転角および移動機構によるピックアップの移動量とに基づいて第1および第2の基準点の両点間距離を演算し、演算した両点間距離を特定可能な距離情報を暗号化コードとして記録データを復号化することにより、再生対象の記録データがオリジナル媒体に記録されている限り、暗号化前のデータ構造に復元され、再生対象の記録データがコピー媒体に記録されている場合には、暗号化前とは相違するデータ構造に復元されるため、結果としてオリジナル媒体に記録された記録データを確実に保護することができる。

【 0 0 6 7 】

また、本発明に係る多層光記録媒体によれば、再生装置によって読み出されてその再生装置に対して少なくとも第1および第2の基準点の両点間距離を暗号化コードとして取得させると共に、暗号化された記録データを取得させた暗号化コードに基づいて復号化させるプログラムデータが記録されていることにより、ユーザによるプログラムデータの記録処理を不要にできるため、ユーザがデータ保護方式に従って記録データを迅速に記録することができる。

【 0 0 6 8 】

さらに、本発明に係る多層光記録媒体によれば、データ記録エリア、リードインエリアおよびリードアウトエリアのいずれかにプログラムデータが記録されているため、例えばユーザがプログラムデータを書き込んだ汎用の多層光記録媒体

との互換性を担保することができる。

【0069】

また、本発明に係る多層光記録媒体によれば、多層光記録媒体を装填した際に再生装置によって最初にアクセスされる領域、および最初にアクセスされる領域に記録された領域情報によって指示される領域のいずれかにプログラムデータが記録されていることにより、この多層光記録媒体を再生装置に装填するだけでプログラムが読み出されて、再生対象の多層光記録媒体がオリジナル媒体のときには、迅速な再生が可能となり、再生対象の多層光記録媒体がコピー媒体のときには、記録データを確実に保護することができる。

【0070】

さらに、本発明に係る多層光記録媒体によれば、プログラムデータをプリピットで記録しているため、プログラムデータの書き換えを確実に防止することができる。また、多層光記録媒体に対するプログラムデータの記録処理を不要とすることができるため、データ保護方式による記録データの記録を迅速かつ容易に行い得る多層光記録媒体を提供することができる。さらに、記録装置内にプログラムデータを記憶しておく必要がなくなるため、記録装置の製造コストを十分に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態における多層光記録媒体1の構成を示す断面図である。

【図2】

多層光記録媒体1におけるL1記録層3およびL0記録層5の位置関係を説明するための概念図である。

【図3】

本発明の実施の形態における記録再生装置11の構成およびパーソナルコンピュータPCを示すブロック図である。

【図4】

記録再生装置11によって実行されるデータ記録処理20のフローチャートである。

【図 5】

記録再生装置 1 1 によって実行されるデータ暗号化処理 3 0 のフローチャートである。

【図 6】

暗号化コード D c の生成時における基準点 P 3 b, P 5 b, P 5 a の位置関係、距離 W および角度 θ を説明するための説明図である。

【図 7】

距離 W および角度 θ に基づいて特定されるベクトル V を説明するための説明図である。

【図 8】

記録再生装置 1 1 およびパーソナルコンピュータ P C によって実行されるデータ再生処理 4 0 のフローチャートである。

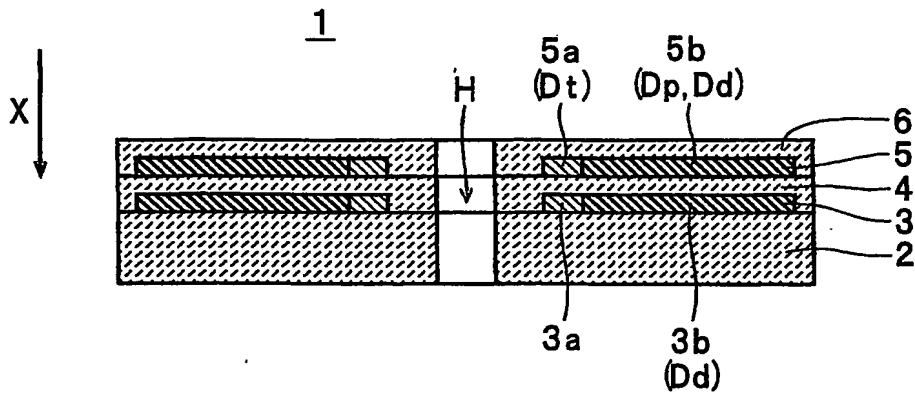
【符号の説明】

- 1 多層光記録媒体
- 2 基材
- 3 L 1 記録層
- 3 a リードアウトエリア
- 3 b, 5 b データ記録エリア
- 4 スペーサ層
- 5 L 0 記録層
- 5 a リードインエリア
- 6 カバー層
- 1 1 記録再生装置
- 1 2 ターンテーブル
- 1 3 ピックアップ
- 1 4 スピンドルモータ
- 1 5 サーボ
- 1 6 フォーカストラッキングサーボ
- 1 7 制御部

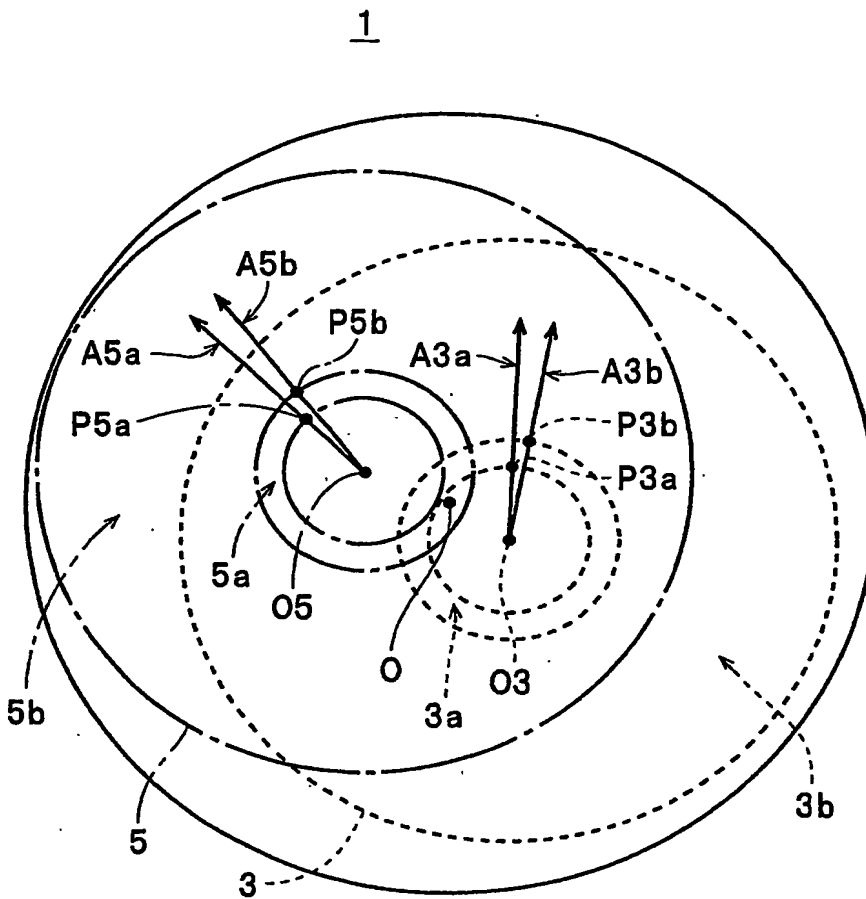
1 8 R O M
 2 0 データ記録処理
 3 0 データ暗号化处理
 4 0 データ再生処理
 D c , D c 1 暗号化コード
 D d 記録データ
 D p 復号化プログラムデータ
 D t 管理データ
 L a 出射レーザー
 L b 反射レーザー
 O , O 3 , O 5 中心
 P 3 a , P 3 b , P 5 a , P 5 b 基準点
 P C パーソナルコンピュータ
 S a 回転量信号
 S b 移動量信号
 S c 位置信号
 V ベクトル
 W 距離
 W 1 , W 2 線分
 θ 角度

【書類名】 図面

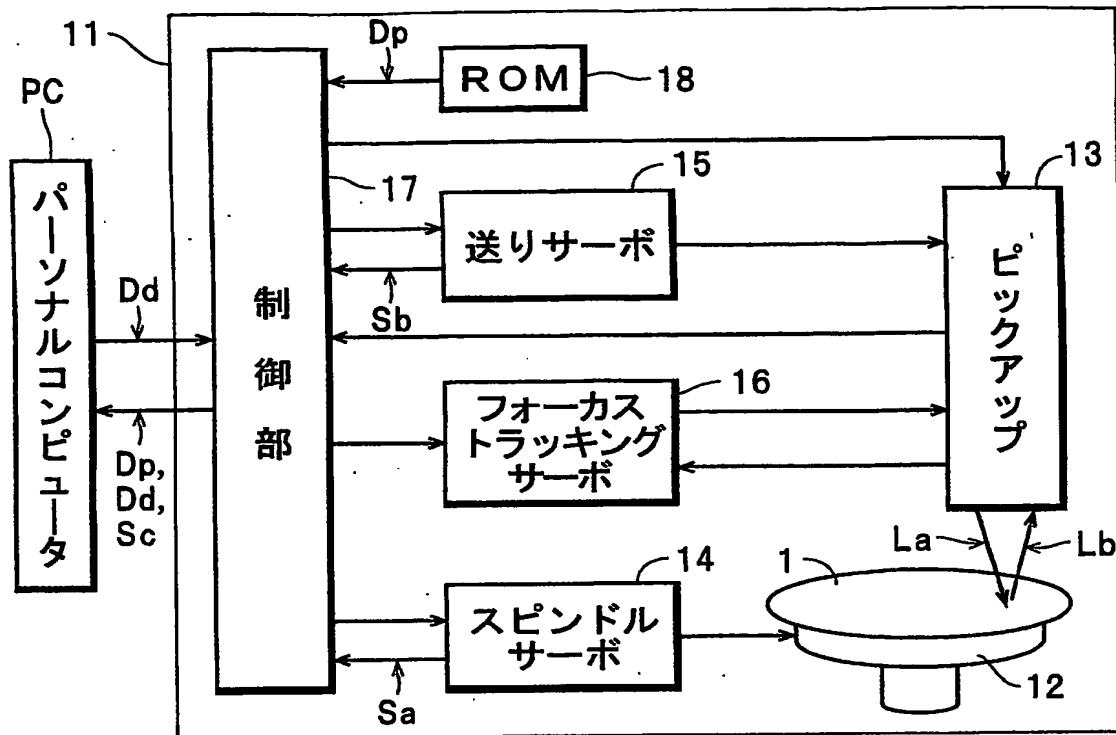
【図 1】



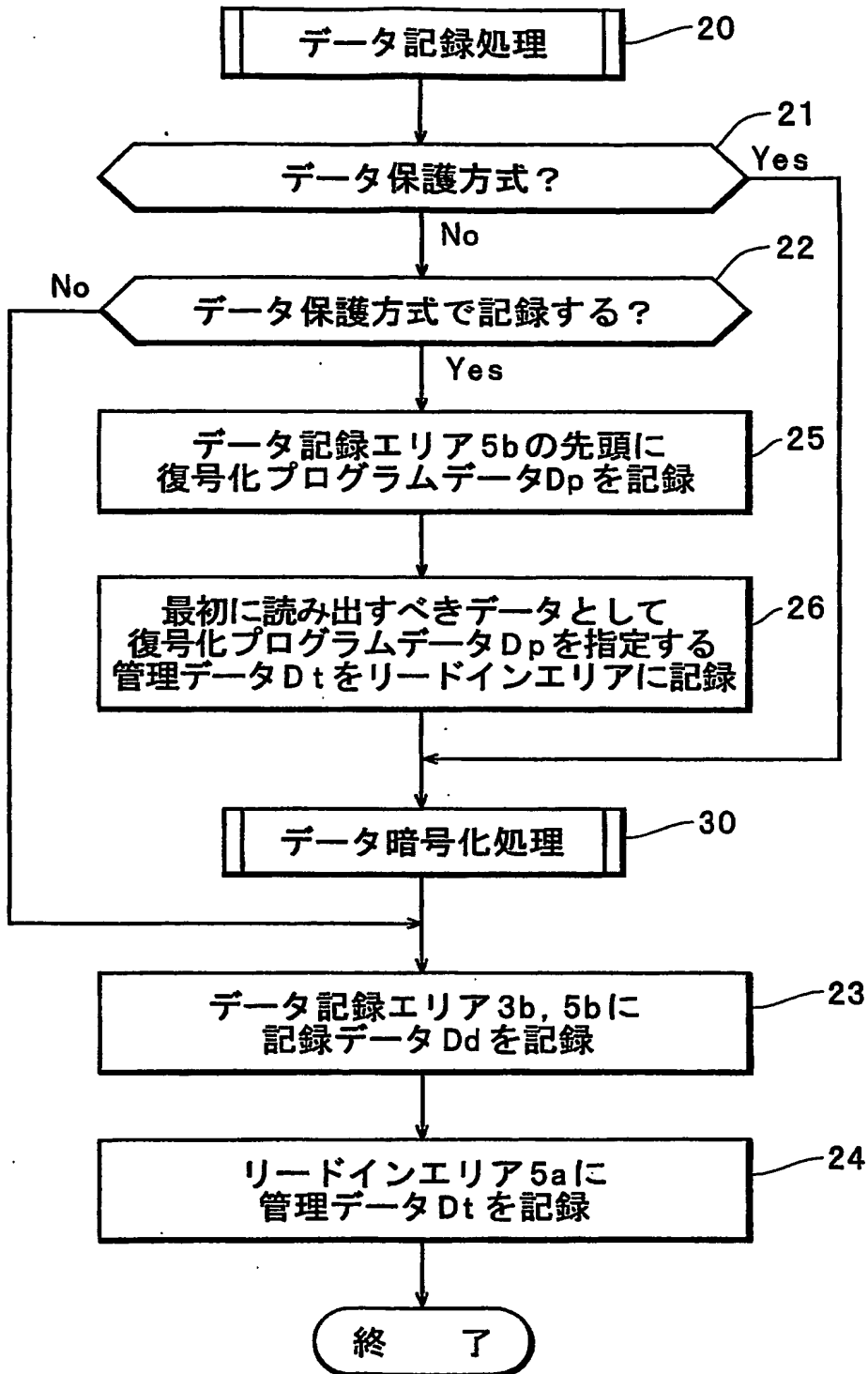
【図 2】



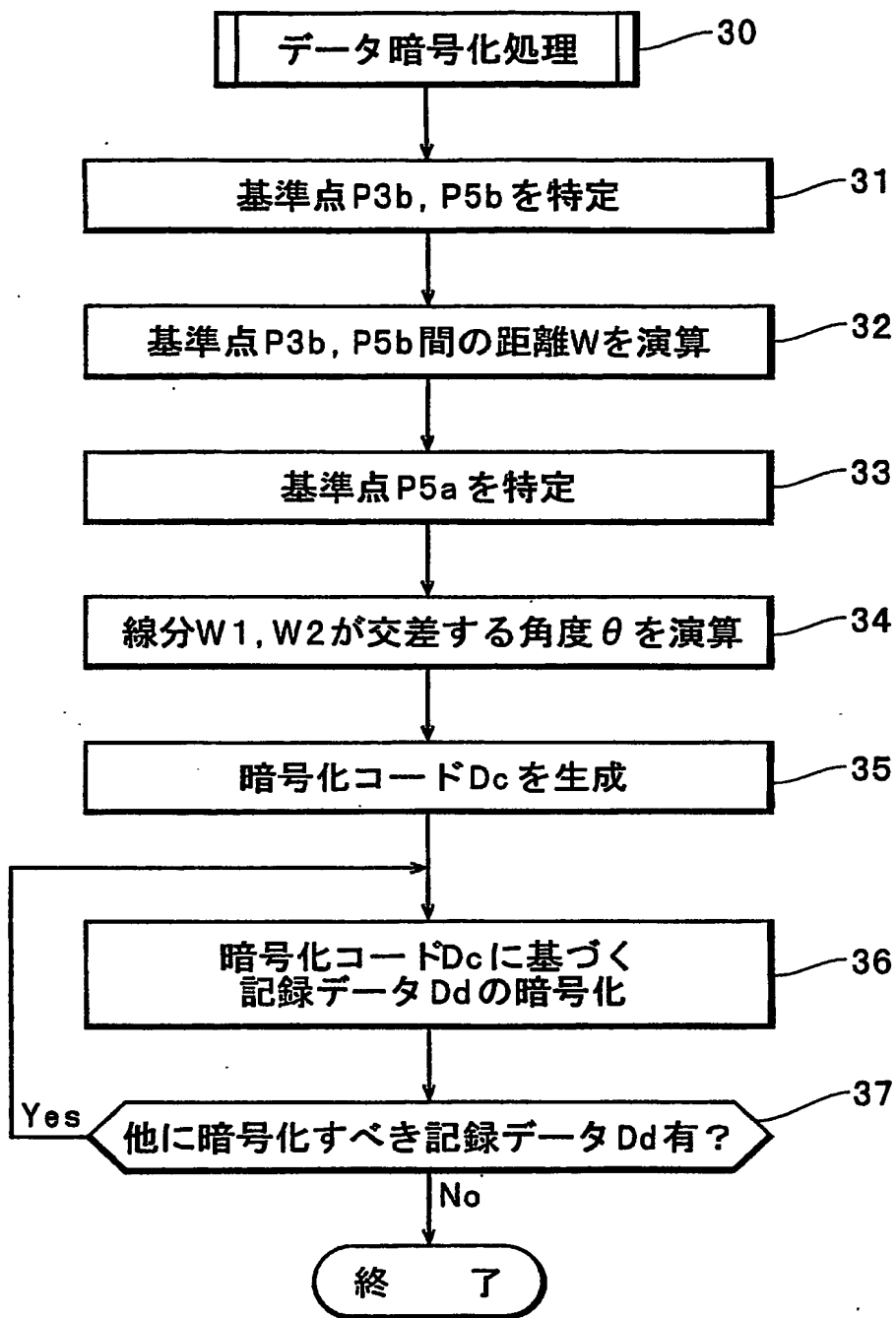
【図3】



【図4】

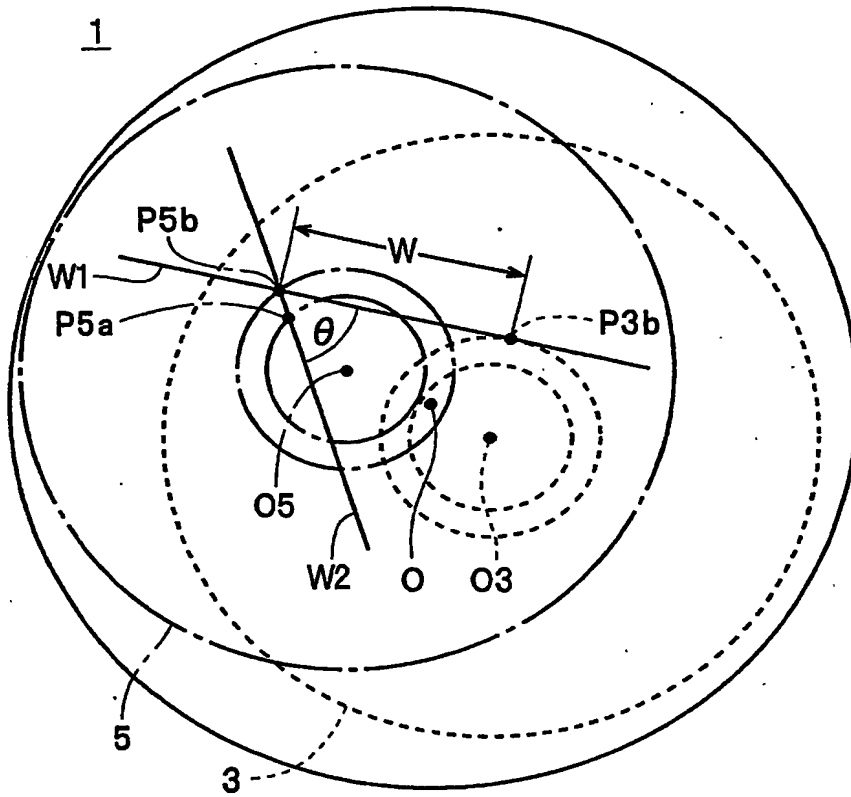


【図 5】

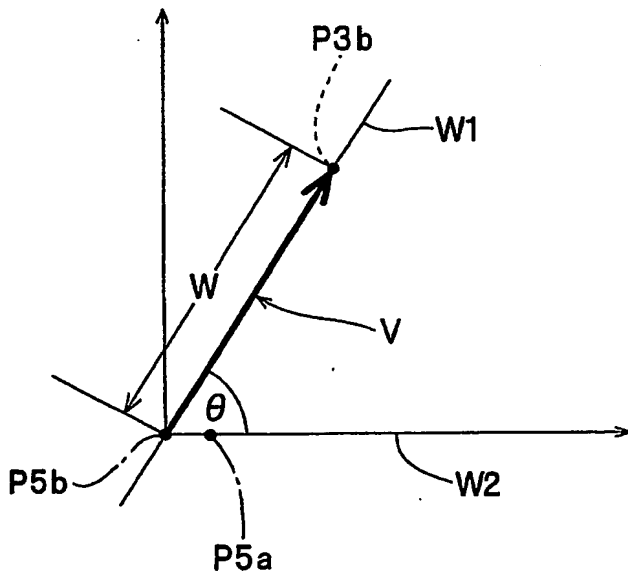


【図6】

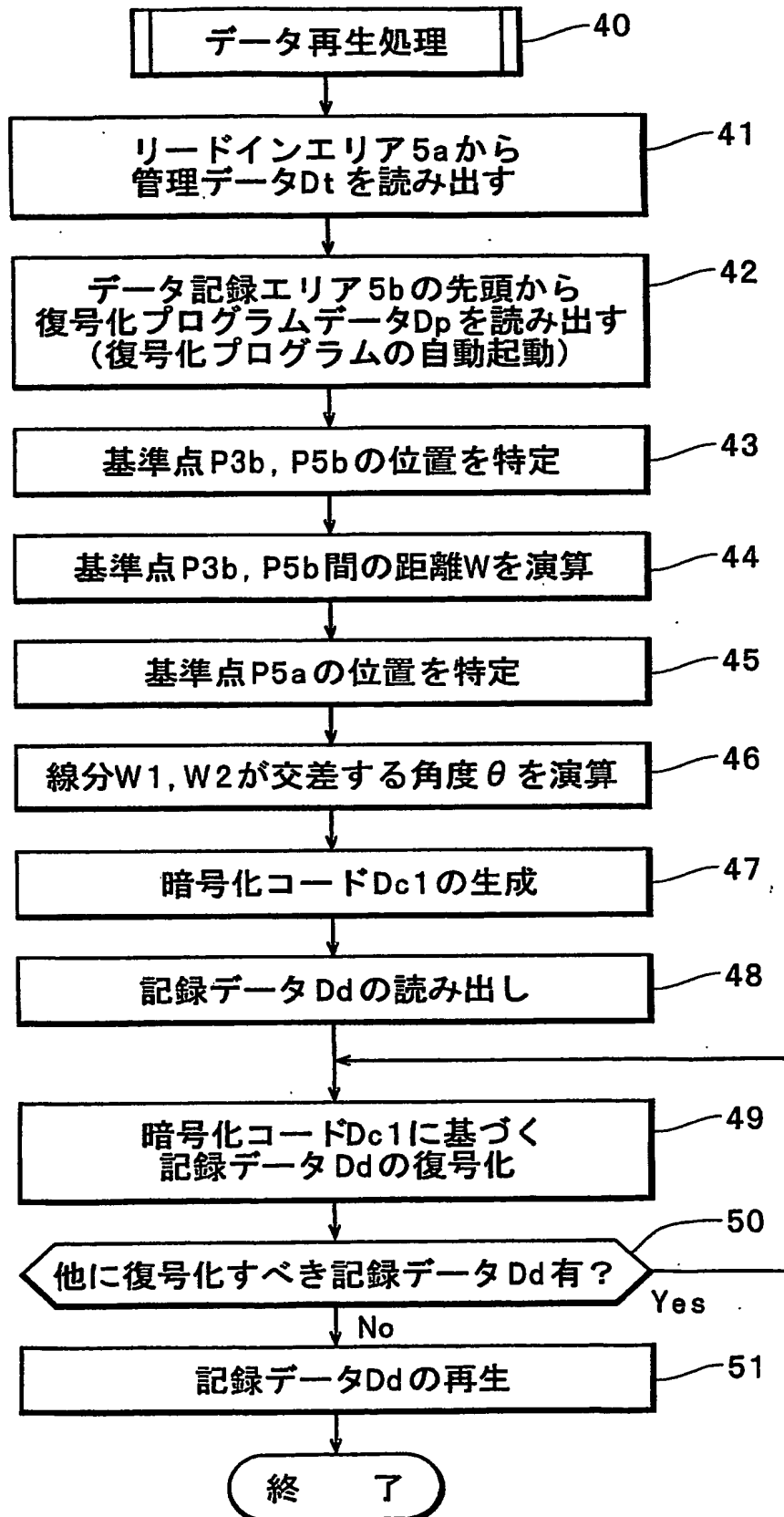
1



【図7】



【図 8】



特2002-100750

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 正規ユーザの負担を軽減しつつ、コピーされた光記録媒体からの記録データの再生を確実に規制可能な記録データの記録方法を提供する。

【解決手段】 2層のL1記録層3およびL0記録層5が少なくとも基材の一面側に積層されて構成された多層光記録媒体1に所定の暗号化コードに基づいて暗号化した記録データを記録する記録データの記録方法であって、再生用レーザービームまたは記録用レーザービームの入射方向から数えて2番目のL1記録層3における基準点P3bと、入射方向から数えて1番目のL0記録層5における基準点P5bとの両点間の距離Wを取得し、取得した距離Wを特定可能な距離情報を暗号化コードとして記録データを暗号化する。

【選択図】 図6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003067]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名

ティーディーケイ株式会社